

AK

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-313566

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(31) Int. Cl.

H 0 2 K 41/03

識別記号

F I

H 0 2 K 41/03

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-120830

(22) 出願日

平成9年(1997)5月12日

(71) 出願人

587065352

株式会社ジイエムシー

神奈川県川崎市多摩区登戸369

(72) 発明者

石山 里丘

東京都稲城市東長尾369番地の3

(74) 代理人

弁護士 後藤 洋介 (外2名)

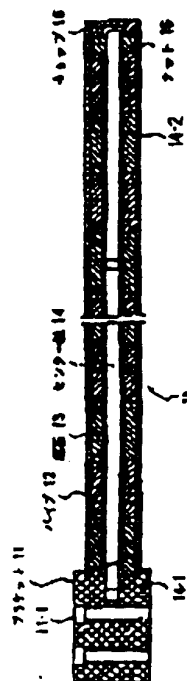
(34) 【発明の名称】

リニアモーター

(57) 【要約】

【課題】 永久磁石を溶解無しで組み付けたステータ部を備えたリニアモータを提供すること。

【解決手段】 永久磁石13を筒状とし、これらに非磁性材料によるセンター軸14を挿入して両側から締め付けることにより隣り合う永久磁石の間を密着させるようにしてステータ部10を構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の永久磁石を互いに反対の磁極が対向するように直列に組み合わせて成るステータ部を有するリニアモータにおいて、前記永久磁石を筒状の基本形状とし、これらに非磁性材料によるセンター軸を挿入して両側から締め付けることにより隣り合う永久磁石の間を密着させるようにして前記ステータ部を構成したことを特徴とするリニアモータ。

【請求項2】 請求項1記載のリニアモータにおいて、前記複数の永久磁石の外周側を非磁性材料による筒状体で覆うようにしたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項3】 請求項2記載のリニアモータにおいて、前記センター軸の一端側におねじを形成してブラケットに挿入し、他端側にも所定の長さにおねじを形成し、該他端側のおねじにはナットを装着して前記ブラケットとの間で前記複数の永久磁石の間を密着させるようにしたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項4】 請求項3記載のリニアモータにおいて、前記永久磁石はリング状であり、前記筒状体は前記永久磁石の外周に密着嵌合可能な断面円形のパイプであることを特徴とするリニアモータ。

【請求項5】 請求項4記載のリニアモータにおいて、前記永久磁石は、希土類またはフェライト系磁石材料から成ることを特徴とするリニアモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はリニアモータに関し、特に複数の永久磁石を組み合わせて構成されるステータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、OA機器の分野において、例えば印字ヘッドのように直線移動が要求される部位に、リニアモータを利用することが提案されている。通常、リニアモータは、複数の永久磁石を互いに反対の磁極が対向するように直列に組み合わせて成るステータ部と、このステータ部の外側にこれを囲むように配置され、ステータ部の軸方向にスライド可能なコイルを含む可動部とを有している。永久磁石で発生される磁束と交差するようにコイルに電流を流すことにより、この電流と磁界との相互作用に基づいてコイル部には軸方向に駆動力が発生し、その結果、可動部が移動する。

【0003】 このようなリニアモータにおいては、ステータ部における複数の永久磁石の組立精度が可動部の位置決め精度を左右する。これまで、複数の永久磁石は棒状の支持部材に接着により組み付けられており、これを図6を参照して説明する。

【0004】 図6において、ステータ部40は、非磁性材料より成る棒状の支持部材41の両側に、複数のブロック状の永久磁石42を互いに反対の磁極が対向するように直列に固定して構成されている。このようなステータ部40は、OA機器用の場合、永久磁石42の長さは数mm程度で、全長は1m以内である。このため、数十個以上の永久磁石42を支持部材41に接着する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような接着を行う際には、隣り合う永久磁石42の間に大きな反発力が作用するので、接着剤が固化するまでの時間は永久磁石42を治具で保持した状態に置かなければならない。このため、ステータ部40の製造工程は接着剤を固化させるための時間を必要とするだけでなく、永久磁石の位置ずれが生じ易いという問題があった。

【0006】 そこで、本発明の課題は、永久磁石を接着無しで組み付けたステータ部を備えたリニアモータを提供することにある。

【0007】 本発明の他の課題は、永久磁石を高い位置決め精度で組み付けたステータ部を備えたリニアモータを提供することにある。

【0008】 本発明の更に他の課題は、組立が容易で安価なステータ部を備えたリニアモータを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、複数の永久磁石を互いに反対の磁極が対向するように直列に組み合わせて成るステータ部を有するリニアモータにおいて、前記永久磁石を筒状の基本形状とし、これらに非磁性材料によるセンター軸を挿入して両側から締め付けることにより隣り合う永久磁石の間を密着させるようにして前記ステータ部を構成したことを特徴とするリニアモータが提供される。

【0010】 なお、前記複数の永久磁石の外周側を非磁性材料による筒状体で覆うことが好ましい。

【0011】 また、前記センター軸の一端側におねじを形成してブラケットに挿入し、他端側にも所定の長さにおねじを形成し、該他端側のおねじにはナットを装着して前記ブラケットとの間で前記複数の永久磁石の間を密着させることが好ましい。

【0012】 更に、前記永久磁石はリング状であり、前記筒状体は前記永久磁石の外周に密着嵌合可能な断面円形のパイプであることが好ましい。

【0013】 前記永久磁石は、希土類またはフェライト系磁石材料から成ることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図2を参照して、本形態におけるリニアモータは、ステータ部10と可動部20とを有する。ステータ部10は、後で詳しく説明するように、非磁性材料によるブラケット11と複数の永久磁石を内蔵した非磁性材料によるパイプ12とを有する。可動部20は、図3(a)に示すように、複数のコイル21

(ここでは12個)を有し、これら複数のコイル21をパイプ12が貫通する。可動部20はパイプ12に接触あるいは非接触状態でパイプ12の軸方向にスライド可能になっている。なお、12個のコイル21には、3相の交流電源が接続され、各相W、U、Vには各コイル21が図3(b)に示すように接続される。

【0015】図1を参照して、本形態の仕様であるステータ部10について説明する。ステータ部10は、ブラケット11、パイプ12に加えて、複数のリング状の永久磁石13と、複数の永久磁石13に挿入された非磁性材料によるセンター軸14と、締め付け用のナット15とを有する。センター軸14の一端側にはおねじ14-1が形成され、ブラケット11に形成されためねじ部に挿入されている。センター軸14の他端側にも所定の長さにはわたるねじしろを持つおねじ14-2が形成され、このおねじ14-2にナット15が螺合されてブラケット11とナット15との間で複数の永久磁石13の間を密着させるようにしている。複数の永久磁石13は、互いに反対の磁極が対向するように直列に組み合わされ、これら複数の永久磁石13の外周側を断面円形のパイプ12で覆うようにしている。なお、ブラケット11には、ステータ部10を、リニアモータが駆動される機器に取り付けるためのねじ挿通用の孔11-1が設けられている。

【0016】永久磁石13の材料としては、磁束密度の大きい希土類またはフェライト系材料が好ましいが他の磁石材料でも良い。パイプ12の材料としては、アルミニウム、真鍮、ステンレス等の非磁性材料であれば良く、センター軸14の材料としては、ステンレスのような非磁性材料が使用される。特に、センター軸14は、永久磁石13の組立に必要な機械的強度が得られるように設計される。一方、パイプ12に関しては、その外側に配置される可動部20に作用する磁界を減少させないようにできるだけ薄い方が好ましい。一例として、パイプ12は厚さ1mmのステンレスで実現される。また、パイプ12は、永久磁石13の外周部と密着状態になる内径を有して永久磁石13の防錆の機能を有すると共に、可動部20が接触式の場合には、この可動部20をガイドする機能をも有する。

【0017】このステータ部10の組立方法の一例を説明する。センター軸14のおねじ14-1をブラケット11に挿入する。次に、パイプ12をセンター軸14の周囲に配置し、永久磁石13を1個ずつセンター軸14を通してパイプ12内に挿入する。所定個数の永久磁石13を入れたら、ナット15をおねじ14-2に螺合し、永久磁石13間が密着するように締め付ける。なお、図1のように、パイプ12の長さ、所定個数の永久磁石13を組み付けた時の長さよりも長い場合には、ナット15をパイプ12内で固める必要があるが、これは特別な治具を用いて行われる。永久磁石13を組み付け

た後、パイプ12の開口はキャップ16で塞がれる。

【0018】図4には、参考のために、外径36、3mm、内径16、3mm、長さ60mmの永久磁石13を用い、中心軸からの距離 $Y=20\text{mm}$ 、 $25\text{mm}$ 、 $30\text{mm}$ での磁束密度の実測値を示す。言うまでも無く、2つの永久磁石13の接合部での磁束密度がピーク値を示す。

【0019】本形態によるステータ部は、長さ約2m程度まで実現できる。なお、永久磁石13の形状は、リング状に限らず多角形状でも良く、この場合パイプ12も同じ断面形状にされる。また、本形態によるリニアモータは、OA機器のような比較的小型のものに限らず、例えばフライス盤のような大型工作機械における移動テーブルのような大型産業機械において正確移動が要求される部位にも適用可能である。

【0020】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、リニアモータのステータ部を構成するための複数の永久磁石を積層工程無しで組み付けできるようにしたこの複数の永久磁石を締め付けだけで組み付けできるので、構造及び組付け作業が簡単で安価なリニアモータが不要であるので、接着に頼らず永久磁石を保持するための特殊な治具及び接着剤が固化するまでの時間が不要であり、組み付けを短時間で複数の永久磁石間の位置ずれが生じないので、永久磁石を設計値通りに配置でき、その結果、可動部の位置決め精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施の形態によるリニアモータのステータ部の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の好ましい実施の形態によるリニアモータの外観を示した図であり、図(a)は平面図、図(b)は正面図、図(c)は側面図である。

【図3】図2における可動部を説明するための図で、図(a)は側面図、図(b)は図(a)の複数のコイルの接続形態の一例を示した図である。

【図4】図1に示されたステータ部による磁束密度の実測結果を示した図である。

【図5】従来のリニアモータにおけるステータ部を概略的に示した図である。

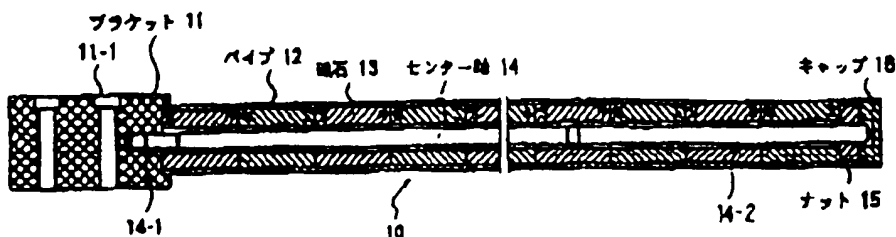
【符号の説明】

- 10 ステータ部
- 11 ブラケット
- 12 パイプ
- 13 永久磁石
- 14 センター軸
- 14-1、14-2 おねじ

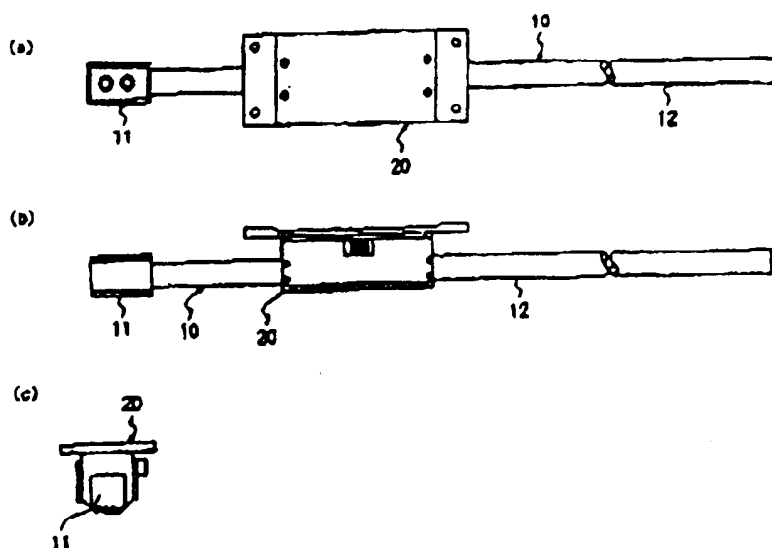
15 ナット  
16 キャップ

20 可動部  
21 コイル

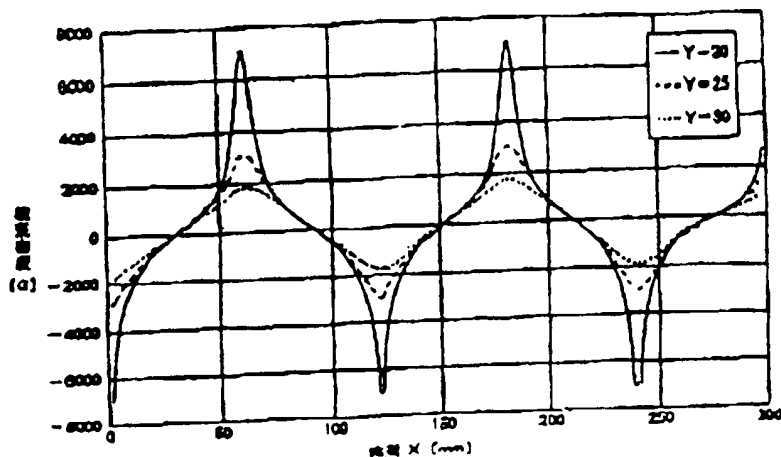
【図1】



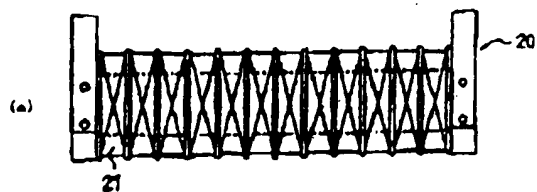
【図2】



【図4】



(図3)



(図5)

